



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 10188301

(43)Date of publication of application: 21.07.1998

(1)Int.Cl.

G11B 7/09
G11B 7/085

(2)Application number: 08340903

(3)Date of filing: 20.12.1996

(71)Applicant:

(72)Inventor:

SONY CORP

ICHIMURA ISAO

MAEDA FUMISADA

YAMAMOTO KENJI

OSATO KIYOSHI

WATANABE TOSHIO

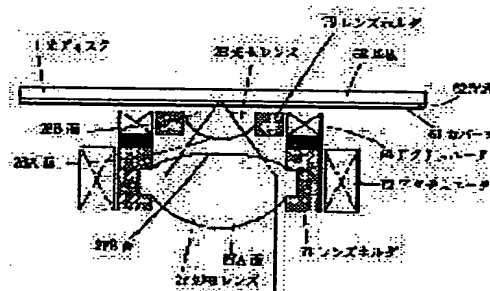
SUZUKI AKIRA

(5) OPTICAL DISK RECORDING AND REPRODUCING DEVICE AND ITS METHOD

(6)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately effect a focus servo on an optical disk having high recording capacity.

SOLUTION: An objective lens 27 is held by a lens holder 71, while a front lens 28 held by a lens holder 73 is held via an actuator 74 by the lens holder 71. After the objective lens 27 and the front lens 28 are integrally focus-controlled by an actuator 72, a fine adjustment of the front lens 28 in its position relative to the objective lens 27 in the focus direction is performed by the actuator 74.



(A) Relevance to claim

The following is a translation of passages related to claim 1 of the present invention.

(B) Translation of the relevant passages

[CLAIMS]

[CLAIM 1]

An optical disk recording/reproducing apparatus, which directs light to an optical disk through two-group lenses constituted by a first lens and a second lens so as to record or reproduce information on or from an optical disk, comprising:

first driving means for driving both the first and second lenses in a focusing direction;

second driving means for driving the second lens relative to the first lens in the focusing direction;

....

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-188301

(45) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(6) Int. Cl.
G11B 7/09
7/085

F1
G11B 7/09
7/085

B
B

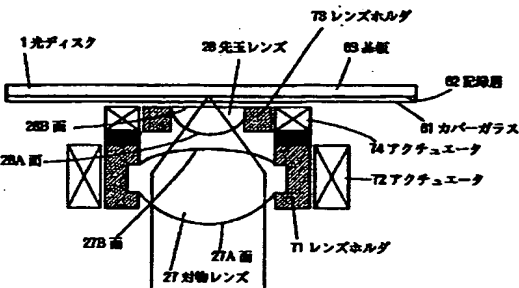
審査請求 未請求 前請求項の第13 OL (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願99-340903	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番55号 市村 功
(22) 出願日	平成8年(1996)12月20日	(72) 発明者	東京都品川区北品川6丁目7番55号 ソニ ー株式会社内 (72) 発明者 山本 健二 東京都品川区北品川6丁目7番55号 ソニ ー株式会社内 (70) 代理人 弁護士 橋本 健雄

(54) 発明の名称 光ディスク記録再生装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 高密度の記録再生をする光ディスクに対し、正確にフォーカスサーチを行う。
【解決手段】 レンズホルダ71により、対物レンズ27を保持するとともに、アクチュエータ74を介して、レンズホルダ73に保持されている先玉レンズ28を保持する。アクチュエータ72で、対物レンズ27と先玉レンズ28を一体的にフォーカス制御した後、アクチュエータ74で、先玉レンズ28の対物レンズ27に対するフォーカス方向の位置を微調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のレンズと第2のレンズとにより構成される2群レンズを介して光ディスクに対して光を照射し、情報を記録または再生する光ディスク記録再生装置において、

前記第1のレンズと第2のレンズの間隔をフォーカス方向に移動する第1の駆動手段と、
前記第2のレンズを前記第1のレンズに対して相対的にフォーカス方向に移動する第2の駆動手段と、

フォーカスサーチを行うとき、前記第1の駆動手段を駆動して、前記第1のレンズと第2のレンズの間隔をフォーカス方向に移動させるフォーカスサーチ手段と、
前記フォーカスサーチが完了した後、前記第2の駆動手段を駆動して、前記第1のレンズに対する前記第2のレンズの位置を微調整する微調整手段とを備えることを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【請求項2】 前記微調整手段における前記第1のレンズに対する前記第2のレンズの位置を微調整する微調整手段をさらに備えることを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【請求項3】 前記微調整手段において、前記光ディスクを再生して得られる情報のレベルを抽出することを特徴とする請求項2に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項4】 前記微調整手段が抽出する情報は、R、F信号またはサーボ用の信号であることを特徴とする請求項3に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項5】 前記微調整手段は、前記微調整手段におけるジッタの値を抽出することを特徴とする請求項2に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項6】 前記2群レンズをトラッキング制御するトラッキングサーボ手段をさらに備え、
前記微調整手段は、トラッキングサーボがロックした状態において、前記第1のレンズに対する前記第2のレンズの位置を微調整することを特徴とする請求項2に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項7】 前記フォーカスサーチ手段は、フォーカスサーチを行うとき、前記第2の駆動手段に対して、前記第1のレンズに対する前記第2のレンズの位置に相対する値を予め設定することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項8】 前記微調整手段は、前記光ディスクが装着されたとき、前記第2のレンズの位置を微調整することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項9】 前記光ディスクは、複数の種類のディスクで構成され、
前記光ディスクの種類を判別する判別手段をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク記録再生装置。

(2)

【請求項10】 前記光ディスクは、複数の記録層を有し、
前記記録層毎に、前記記録層毎に、前記第1のレンズに対する前記第2のレンズの位置を微調整することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項11】 前記フォーカスサーチ手段は、複数の前記記録層のうち第1の記録層の抽出を行った後、第2の記録層の抽出を行うとき、フォーカスサーチを実行し、

前記微調整手段は、前記フォーカスサーチ手段、サーチ先の記録層の前記第1のレンズに対する前記第2のレンズをデフォーカスの位置に設定することを特徴とする請求項10に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項12】 前記第1のレンズに対する前記第2のレンズの位置を微調整する微調整手段は、前記微調整手段における前記第1のレンズに対する前記第2のレンズの位置を微調整する微調整手段をさらに備えることを特徴とする請求項10に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項13】 第1のレンズと第2のレンズとにより構成される2群レンズを介して光ディスクに対して光を照射し、情報を記録または再生する光ディスク記録再生方法において、

フォーカスサーチを行うとき、前記第1のレンズと第2のレンズの間隔をフォーカス方向に移動させるフォーカスサーチ手段と、
前記フォーカスサーチが完了した後、前記第1のレンズに対する前記第2のレンズの位置を微調整する微調整手段とを備えることを特徴とする光ディスク記録再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】 【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスク記録再生装置および方法に関し、特に、2群レンズを用いた台において、正確に情報を記録または再生することができるとした光ディスク記録再生装置および方法に関する。

【0002】 【従来の技術】 光ディスクとして、最も一般的に知られているのは、CD (Compact Disc) である。このCDは、その記録層が大きい、コンパクトななどのプロパティやデータなどを提供する媒体としても (CD-Rなど) 普及しつつある。

【0003】 このCDよりさらに高密度に情報を記録または再生することができる光ディスクとして、DVD (Digital Versatile Disc) が開発され、規格化されつつある。

【0004】 一般的に、ディスクの記録再生を高密度にするため、そのディスクに対し、情報を記録または再生するために用いられるビームのレンズの開口径を大きくすることが要求される。すなわち、記録密度を上げるためには、光束の径を大きくする必要がある。

いては、フォーカスサーボがロックした後、第1のレンズに対する第2のレンズの位置が微調整される。従って、情報を正確に記録または再生することが可能となる。

の後の括弧内に、対応する実施の形態（但し一例）を付し、如して本発明の特徴を記載すると、次のようになる。但し勿論この記載は、各手段を記載したものに限定することを要するものではない。

エ、図5のアクチュエータ72と、第2のレンズを第1のレンズに対してアキス方向に駆動する第2の駆動手段（例えば、図6のアクチュエータ74）と、アキス方向に対称的にアキス方向に駆動する第3の駆動手段（例えば、図7のアクチュエータ76）とを含む。

[illegible]

【0015】請求項2に記載の光ディスク記録再生装置は、装置動作における第1のレンズに対する第2のレンズの位置を検出する検出手段（例えば、図1のエンベロ

【0016】請求項6に記載の光ディスク記録再生装置（図1）において、図1のトラッキングマトリックス回一が半段（例えば、図1のトラッキングマトリックス回

スピンドルモード2により、所定の速度で回転されるよう
に構成される。ピックアップ3は、光ディスク1に対
して、レーザ光を照射し、情報を記録するとともに、そ

5とトランプキングアトリックス回9に出力している。
 フォーカスアトリックス回5は、例えば是非収斂性

レンズ27により収束光とされ、先玉レンズ28を介して、光ディスク1に照射される。

ビームスプリッタ30に入射されている。ビームスプリッタ30に入射されたレーザ光は、その一部が反射面30Aで反射され、凸レンズ32で収束され、さらに、シリンダ形カルレンズ32で平行光束と与えられた後、サージ信号用のホトダイオード33に入射されている。[0025] 一方、ビームスプリッタ30の反射面30Aを透過したレーザ光は、凸レンズ33を通過するため1×2被長板34を介して、偏光ビームスプリッタ38に入射されている。

8に入射されている。【0026】偏光ビームスプリッタ38に入射されたレーザ光のうち、p偏光成分は、反射面38Aを透過して、凸レンズ35により収束された後、凹レンズ36を介して、ホトディテクタ37に入射される。また、偏光ビームスプリッタ38に入射されたレーザ光のうち、s偏光成分は、反射面38Aで反射され、さらに、反射面38Bで反射された後、凸レンズ39で集光され、凹レンズ40を介して、ホトディテクタ41に入射されている。ホトディテクタ37とホトディテクタ41の出力の差が差動増幅器42で演算され、平生R/F信号として出力されるようにされている。

ザ光に分割され、ビームスプリッタ24を介して、対レンズ27に入射される。対物レンズ27で収束されたレーザ光は、先玉レンズ28を介して、光ディスク1上に照射される。

るようになり、そのパワーが制御される。

【0029】光ディスク1上においては、図3に示すように、グレートニング33により3本に分割されたレーザ光のうち、中央の1本のレーザ光が、データが記録された凸凹をなすグルーブ（トラック）上に、光スポットS1を形成し、その左右に配置されているレーザ光が、光スポットS1が形成されるグルーブの左右のランド上に、光スポットS2または光スポットS3を形成する。【0030】これらの光スポットS1、S2、S3からの反射光は、石英レンズ28、対物レンズ27を介し、ビームスプリッタ24に入射され、その反射面24Aで反射される。反射面24Aにより反射されたレーザ

Aで反射される。反射面24Aにより反射されたレーザ

光は、ビームスプリッタ30に入射され、その反射面30Aで、その一部の光が反射される。反射面30Aで反射されたレーザ光は、凸レンズ31を介して、フリップリカルレンズ32に入射され、非点収差が生えられた後、ホトダイオード33に入射される。

[0031] ホトダイオード33は、図4に示すように、光がボット51からの反射光を受光するホトダイオードF51と、その左右に配置された光がボット52またはS3からの反射光を受光するホトダイオードF52またはF53により構成されている。ホトダイオードF51は、トラッキング方向とトラッキング方向と垂直な方向に、傾成A乃至Dが形成されるように4分割されており、ホトダイオードF52とホトダイオードF53は、それぞれトラッキング方向に、2つの傾成EとF、または2つの傾成GとHが形成されるように、2分割されている。

[0032] フォーカスエトリック回路5は、ホトダイオード51の傾成A乃至Dの出力を、次式で表すように計算して、フォーカスエリック信号Fを生成する。

$$F = (A+C) - (B+D)$$

[0033] 一方、トラッキングエトリック回路9は、ホトダイオードF51乃至F53の各傾成A乃至Hの出力を、次式で表すように計算して、トラッキングエリック信号Tを生成する。

$$T = (A+D) - (B+C) + k [(E-F) + (G-H)]$$

[0034] ビームスプリッタ30に入射された光のうち、大部分は、反射面30Aを透過し、1/2波長板34を介して、偏光ビームスプリッタ38に入射される。そして、そのうちのD偏光成分は、凸レンズ35、凹レンズ36を介して、ホトダイオード37に入射される。また、D偏光成分は、反射面38A、反射面38B、凸レンズ39、凹レンズ40を介して、ホトダイオード41に入射される。ホトダイオード37とホトダイオード41の出力するD偏光成分と出力信号成分の差が変動増幅42で増減され、再生R信号として出力される。[0035] 図5は、ビョクアツツ3の可動部のさらに、その内側に傾成レンズ27を保持し、その外周面には、フグチエニエータ72が設けられている。また、レンズホルダ71の光アスク1側には、フグチエニエータ74を介して、凸レンズ73が取り付けられており、この凸レンズ73は、先玉レンズ28が保持されている。フグチエニエータ74は、凸レンズホルダ73（先玉レンズ28）を凸レンズホルダ71（傾成レンズ27）に対して、相対的にフォークス方向に移動するようになされている。フグチエニエータ72は、凸レンズホルダ71（傾成レンズ27）と凸レンズホルダ71に、フグチエニエータ74を介して取り付けられている凸レンズホルダ73（先玉レンズ28）を、一体的にフォークス方向に移動するとともに、トラッキング方向に移動するようになされて

いる。

[0036] 傾成レンズ27の開口数は、約0.45とされている。そして、この傾成レンズ27は、先玉レンズ28と組み合わされて用いられるようになされているため、入射光の開口数に対して、約1.8の倍率がかり、傾成レンズ27と先玉レンズ28とで構成されるレンズユニット全体の開口数は、約0.8という高開口数となっている。

[0037] 高開口数のレンズユニット（2群レンズ）を用いて、光アスク1に対して、情報記録または再生する場合、基板傾いと、上述したように、光アスク1の傾きによって生じるコマ収差に対する許容度が著しく低下する。すなわち、図6に示すように、光アスク1においては、基板63の上に、情報記録層62が形成され、さらにその上に、カバーガラス61（ガラス以外の、例えばポリカーボネイトなどで構成される場合もある）が形成されている。そして、レーザ光は、カバーガラス61を介して、記録層62に照射される。そこで、この実施の形態の場合、このカバーガラス61の厚さが、0.1mmとされている。このように、カバーガラス61の厚さを、DVD（0.6mm）に比べて、より薄く形成し、高開口数のレンズユニットを用いた場合においても、光アスクの歪みに対するコマ収差の影響を軽減するようになされている。

[0038] 次に、図6のフグチエニエータを参照して、図1に示す光アスク駆動再生装置の駆動時の動作について説明する。図6のフグチエニエータに示す処理は、光アスク1に光アスク1記録再生装置に装着したとき開始される。すなわち、CPU14は、光アスク1をセンサ17により、光アスクの位置を検出されたとき、図6のフグチエニエータに示す処理を開始する。

[0039] 最初に、ステップS1において、CPU14は、スピンドルモータ2を制御し、光アスク1を所定の速度で回転させる。次にステップS2に進み、CPU14は、位置検出回路15を制御し、先玉レンズ28を、傾成レンズ27に対して、所定のデフォーカスの位置に位置するための制御信号を発生させる。このデフォーカスの位置に対するデフォーカスは、CPU14が処理するプログラムに書き込まれている。この制御信号は、フグチエニエータ74を介して、ビョクアツツ3のフグチエニエータ74に供給される。これにより、先玉レンズ28の傾成レンズ27に対するフォークス方向の相対的な位置が、デフォーカスの値に設定（固定）される。

[0040] 次にステップS3に進み、CPU14は、フグチエニエータを駆動させる。すなわち、CPU14は、ルーズイッチ18をオンした状態のまま、対レンズ27を、光アスク1から最も離れた位置（図5の下方の位置）から、光アスク1に近づく方向に移動させる駆動信号を発生する。この駆動信号は、加算増7からステップ9に入り、増幅された後、フグチエニエータ

72に供給される。これにより、傾成レンズ27と先玉レンズ28が一体的に光アスク1に向かって移動される。

[0041] フォーカスエトリック回路6は、サーボヘッドアツツ4を介して、ホトダイオードF51の傾成A乃至Dの出力される信号に対して、上述したように計算を行い、フォーカスエリック信号Fを生成する。

[0042] このフォーカスエリック信号Fは、傾成レンズ27と先玉レンズ28（2群レンズ）が光アスク1に近づくにつれて、図7（A）に示すようなS字状の特性を示す。また、フォーカスエトリック回路6は、ホトダイオードF51の傾成A乃至Dの出力する信号を次式に示すように加算し、信号SUMを生成する。SUM=A+B+C+D

[0043] この信号SUMは、図7（B）に示すように、台形位置（フォーカスエリック信号のゼロクロス位置）近傍において、最大の値となる。フォーカスエトリック回路6は、この信号SUMを予め設定されている所定の検出レベルと比較し、信号SUMが検出レベルより大きくなったとき、図7（C）に示すAト信号を生成し、CPU14に出力する。CPU14は、このAト信号が入力されてきたとき、駆動信号の供給を停止し、ルーズイッチ18をオンする。

[0044] ルーズイッチ18がオンされると、フォーカスエトリック回路6で生成されたフォーカスエリック信号が位相補償回路6で位相補償された後、ルーズイッチ18、加算増7、フグチエニエータ72を介して、フグチエニエータ72に供給される。その結果、フォーカスエリック信号が形成され、特に異常がなければ、フォーカスエリック信号が出力することになる。

[0045] CPU14は、ステップS4において、フォーカスエリック信号がロックしたか否かを判定し、フォーカスエリック信号がロックしていないとき、ステップS5に進み、フォーカスエリック信号を駆動し、予め設定してある一定の時間が経過したか否かを判定し、その時間がまだ経過していない場合は、ステップS4に戻り、ステップS4、S5の処理を繰り返して実行する。

[0046] ステップS5において、フォーカスエリック信号、一定時間が経過したと判定された場合、ステップS6に進み、何らかの異常があったものとして、エラー処理を実行し、駆動処理を終了する。

[0047] ステップS4において、フォーカスエリック信号がロックしたか否かを、フォーカスエトリック回路6の出力するフォーカスエリック信号とSUM信号をモニタすることによって検出することができる。すなわち、フォーカスエリック信号がロックした 合においては、フォーカスエリック信号のレベルが充分小さい値となり、また、SUM信号の値は、所定の基準値より大きくなる。従って、フォーカスエリック信号のレベルが、所定のレベルの範囲内に収まったか否かを判定することで、フォーカスエリック

ロックしたか否かを判定することができる。

[0048] ステップS4において、フォーカスエリック信号がロックしたと判定された場合、ステップS7に進み、CPU14は、トラッキングエリック信号をモニタする。

[0049] すなわち、CPU14は、トラッキングエトリック回路9の出力するフォーカスエリック信号のレベルをモニタし、そのレベルがゼロクロスするタイミングにおいて、トラッキングエリック信号のレベルが充分小さい値となる。そこで、トラッキングエリック信号のレベルが所定の範囲内の小さなレベルに収まったか否かをモニタすることになる。

[0050] 次にステップS8に進み、CPU14は、トラッキングエリック信号がロックしたか否かを判定する。トラッキングエリック信号がロックしたか否かを判定することによって検出することができる。すなわち、トラッキングエリック信号がロックした合においては、トラッキングエリック信号のレベルが充分小さい値となる。そこで、トラッキングエリック信号のレベルが所定の範囲内の小さなレベルに収まったか否かをモニタすることになる。

[0051] トラッキングエリック信号がロックしていないとステップS8において判定された場合においては、ステップS9に進み、トラッキングエリック信号をセンサ17から一定の時間が経過したか否かを判定される。一定の時間がまだ経過していないと判定された場合、ステップS8に戻り、ステップS8、S9の処理を繰り返して実行される。

[0052] ステップS9において、一定の時間が経過したと判定された 合、何らかの異常があったものとして、ステップS10に進み、エラー処理が実行される。[0053] ステップS8において、トラッキングエリック信号がロックしたと判定された場合、ステップS11に進み、CPU14は、先玉レンズ駆動処理を実行する。すなわち、CPU14は、フグチエニエータ74に供給する駆動信号のレベルを、デフォーカスの値から次第に増加し、最大値に達した後、再び減少させる。そして、デフォーカスの値に達した後、さらに、それより小さい値に減少させ、最も小さい値に達したとき、再びデフォーカスの値に次第に減少するように、例えば駆動増減や正弦波のような制御信号を発生させる。これにより、先玉レンズ28の対物レンズ27に対する相対的なフォークス方向の位置が、デフォーカスの値から次第に離れ、再びデフォーカスの位置に戻った後、今度はデフォーカスの位置から次第に傾成レンズ27に近づく。所定の位置まで達した後、またデフォーカスの位置まで戻る（すなわち、微動調整される）ことになる。

【0054】図8に示すように、先玉レンズ28を周知的に変化する駆動電流で駆動すると、光ディスク1から再生されるRPF信号のレベルが、その先玉レンズ28の位置に対応して変化する。先玉レンズ28の対物レンズ27に対する相対的な位置が、最も適切な位置（位置の少ない位置）に達したとき、再生RPF信号のレベルは、最も大きなレベルとなる。

【0055】なお、図8においては、再生RPF信号のエンベロープの振幅が、駆動電流の位相より44度だけ遅れているが、これはアクチュエータ74の特性に起因する。駆動電流の変化を充分遅くすれば、この位相の遅れは実用上無視することができ。

【0056】ピックアップ3のポットアンプ51、52、53の各側面A乃至Hの出力の和よりなるRPF信号が、RPFヘッドアンプ12で増幅された後、エンベロープ検出回路13に入力されている。エンベロープ検出回路13は、この再生RPF信号のエンベロープを検出し、検出結果をCPU14に出力する。CPU14は、エンベロープの最大値を検出し、その最大値が得られたときの検出信号を、位置制御回路15より、以後継続的に発生させるとともに、そのときの対応するデータをRAM20に記憶させる。

【0057】すなわち、CPU14は、ステップS12において、RPF信号のピークが検出されたかを判定し、ピークが検出されていないと判定された場合、ステップS13に進み、先玉レンズ駆動開始後、予め設定してある一定の時間が経過したかを判定する。一定の時間がまだ経過していないと判定された場合、ステップS12に戻り、ステップS12、S13の処理を繰り返して実行する。ステップS13において、予め設定した一定の時間が経過してもRPF信号のピークが検出されない場合、何らかの異常があったものとして、ステップS14において、エラー処理を実行する。

【0058】ステップS12において、RPF信号のピークが検出された場合、ステップS15に進み、CPU14は、位置制御回路15を制御し、RPF信号のピークが得られるときの、位置制御信号を、以後継続的に、位置制御回路15からアクチュエータ74に供給させる。

【0059】以上のようにして、最適なフォーカス状態が得られたとき、さらに、それ以外の状態に移行する。

【0060】ところで、光ディスク1として、異なる種類（異なる記録密度）の光ディスクが装着される場合がある。図9と図10は、この異なる種類の光ディスク1の前面構成例を表している。図9に示す種類の光ディスクは、第1の光ディスクを表しており、このような構成は、例えばDVDにおいて実現されている。この光ディスクには、図9（A）に示す記録層が1層とされている。光ディスクと、図9（B）に示す記録層が2層とされている。

いる光ディスクが存在する。

【0061】図9（A）に示す光ディスクにおいては、カバークラス61-1の厚さが約0.6mmとされ、その上に記録層62-1が形成されている。記録層62-1の上には、さらに、基板63-1が形成されている。ディスクの全体の厚さは、1.2mmとされている。

【0062】図9（B）に示す2層の光ディスクにおいては、約0.6mmの厚さのカバークラス61-1の上には、第1の記録層62-1-1が形成されている。さらに、記録層62-1-1の上に、基板63-1-1が形成され、その上に、第2の記録層62-1-2が形成されている。第1の記録層62-1-1と第2の記録層62-1-2とは、40μmだけ離隔されている。第2の記録層62-1-2の上には、基板63-1-2が形成されている。ディスク全体の厚さは、記録層が1層であるときと同様に、1.2mmとされている。

【0063】図10に示す種類のディスクは、図9に示す種類のディスクより、さらに高密度に情報を記録したディスクとすることができるとされている。この光ディスクと、図10（A）に示す記録層が1層である光ディスクと、図10（B）に示す記録層が2層である光ディスクが存在する。

【0064】図10（A）に示す光ディスクにおいては、厚さが0.1mmのカバークラス61-1の上に、記録層62-2が形成されている。そして、記録層62-2の上には、基板63-2が形成されている。ディスクの全体の厚さは、1mmとされている。

【0065】図10（B）に示す光ディスクにおいては、厚さが0.1mmのカバークラス61-1の上に、第1の記録層62-2-1が形成され、その上に、基板63-2-1が形成されている。基板63-2-1の上には、第2の記録層62-2-2が形成されている。第2の記録層62-2-2-1と0.02mmだけ離隔して形成されている。第2の記録層62-2-2-2の上には、基板63-2-2が形成されている。ディスク全体の厚さは、図10（A）に示す記録層が1層の光ディスクと同様に、1mmとされている。

【0066】図11に示す光ディスク記録再生装置においては、図9に示す光ディスクと図10に示す光ディスクとを記録または再生する場合における駆動時の動作を、図11乃至図13に示すフローチャートを用いて説明する。このフローチャートに示す処理も、ディスクが装着されたとき、開始される。

【0067】最初にステップS31において、ディスクの種類を判別する処理が実行される。すなわち、ディスクセンサ17は、光ディスクが装着されたとき、装着されたディスクの厚さを検出する。ディスクの厚さが基準値より大きいとき、図9に示す第1のディスクと判定され、基準値より小さいとき、図10に示す第2のディスクと判定される。CPU14は、ディスクセンサ17の

出力をモニタし、ステップS32において、装着されたのが第1のディスクであるかを判定する。

【0068】第1のディスクであることが判定された場合、ステップS33に進み、CPU14は、先玉レンズ28の位置を規定するプリセット値として、第1のディスクの第1の記録層62-1-1のデフォーカルトの値を設定する。すなわち、CPU14は、図9に示す第1のディスクの0.6mmの厚さのカバークラス61-1を介して読み出すことになる。第1の記録層62-1-1は62-1-1を再生する場合において最適と思われる先玉レンズ28のデフォーカルトの位置に対応する値を、そのプログラム中に記憶しており、位置制御回路15を制御し、その値に対応する制御信号を発生させる。この制御信号は、アンプ16を介して、アクチュエータ74に供給される。その結果、先玉レンズ28の対物レンズ27に対するフォーカス方向の相対的な位置がデフォーカルトの位置に設定される。

【0069】ステップS32において、装着されているのが第1のディスクではない（第2のディスクである）と判定された場合、ステップS34に進み、CPU14は、第2のディスクの第1の記録層に対応するデフォーカルトの値を、先玉レンズ28にプリセット値として設定する。すなわち、ステップS33における場合と同様に、CPU14は、図10に示す第2のディスクの厚さ0.1mmを介して読み出す第1の記録層62-2または62-2-2-1を再生する場合に最適と思われる先玉レンズ28のデフォーカルトの位置に対応する値を、プログラム中に記憶している。そして、位置制御回路15を制御し、その値に対応する制御信号を、アンプ16を介して、アクチュエータ74に供給させる。これにより、先玉レンズ28の対物レンズ27に対する相対的なフォーカス方向の位置が、第2のディスクの第1の記録層62-2または62-2-2-1を再生する場合に最適なデフォーカルトの位置に設定される。

【0070】ステップS33またはステップS34において、デフォーカルトの値の設定処理が完了したとき、次にステップS35に進み、CPU14は、装着されているディスクの第1の記録層に対して合焦させるためにフォーカスサーボを駆動する処理を実行する。そして、ステップS36において、フォーカスサーボがロックしたかを判定し、フォーカスサーボがロックしていない場合、ステップS37に進み、フォーカスサーボが起動開始後、一定時間が経過したかを判定し、経過していない場合は、ステップS36に戻り、ステップS36、S37の処理を繰り返して実行する。一定時間が経過しても、フォーカスサーボがロックしないと、ステップS37に、フォーカスサーボがロックしない、とステップS38に進み、判定された場合においては、ステップS38に進み、何らかの異常があったものとして、エラー処理を実行する。

【0071】このように、3つの記録層のうち、最初に

フォーカスサーボの対象とする記録層を第1の記録層とすると、装着されているディスクが2つの記録層を有するディスクであっても、1個の記録層を有するディスクであったとしても、第1の記録層の位置は同一であるので、確実にフォーカスサーボをロックさせることができる。そして、前述するように、ステップS43において、ロックインした記録層から記録層の数を現在の記録層を装着するデータを読み取り、確認することができ

る。【0072】これに対して、最初にアクセスする記録層を第2の記録層とすることも可能である。この場合においては、ステップS33において、第2の記録層62-1-2に対応するデフォーカルトの値がプリセットされる。また、ステップS34においては、第2の記録層62-2-2に対応するデフォーカルトの値が設定される。

【0073】そして、ステップS35においては、第2の記録層に対して、フォーカスサーボが起動される。この場合、第1の記録層を通過した後、第2の記録層にフォーカスサーボが起動されるので、フォーカスサーボは、図14（A）に示すように、第1の記録層と第2の記録層において、2回、S字状のカーブを発生する。また、信号SUMも、図14（B）に示すように、2回、ピークを呈する。その結果、図14（C）に示すように、フォーカスサーボがサンプリングするゲート信号も、2回発生する。CPU14は、第2の記録層に対して合焦させる場合には、この第2回目のゲート信号に対応して、ループスイッチ18をオンすることになる。

【0074】このように、最初に第2の記録層に対して合焦させるようにすると、装着されているのが1個の記録層のみを有するディスクである場合には、フォーカスサーボをロックインさせることができないことになる。そこで、この場合においては、ステップS37において、フォーカスサーボが起動開始後、一定時間が経過しても、フォーカスサーボがロックしない、合においては、装着されているのが1個の記録層を有するディスクであると判定するようにすることも可能である。但し、この場合には、何らかの異常によりフォーカスサーボがロックインしなかった、合との識別が困難になる。従って、最初に合焦する記録層は、第1の記録層とするのが好ましい。

【0075】ステップS36において、第1の記録層に対して、フォーカスサーボがロックしたと判定された場合、ステップS39に進み、CPU14は、トラックインデータを読み取る。そして、ステップS40において、トラックインデータがロックしたかを判定し、トラックインデータがロックしていない場合、ステップS41に進み、トラックインデータを読み取る。そして、予め設定してある一定の時間が経過したかを判定する。一定の時間が経過していないときは、ステップS40に戻り、ステップS40、S41の処理を繰り返して実行する。予め設定した

一定の時間が経過したと、ステップS41において判定された場合、何らかの異常があったものとして、ステップS42に進み、エラー処理が実行される。このステップS39乃至S42の処理は、図6のステップS7乃至S10の処理と同様の処理である。

【0076】ステップS40において、トラッキングサージがロックしたと判定された場合、ステップS43に進み、CPU14は、第1のダイス8の第1の記録層62-1、62-1-1、または第2のダイス8の第1の記録層62-2、62-2-1に記録されている、そのダイス8の記録層の数を、そのとき再生されている記録層を示す情報を読み取る処理が行われる。すなわち、各記録層には、そのダイス8が第1のダイス8であるのか、第2のダイス8であるのかを示す識別コード、そのダイス8が1つの記録層のみを有するダイス8であるのか、2つの記録層を有するダイス8であるのかを表す識別コードが記録されている。CPU14は、Rヘッポフソング12の出力する再生RF信号をモニタし、これらの識別コードを読み取る。

【0077】次にステップS44に進み、CPU14は、ルーブリック18をオンした状態のまま、先玉レンズ28を移動して27から一旦退き、また、近付けるように駆動する機構のため、制御信号を出力する。この制御信号は、加算器7、ソング9を介して、アナログマルチプレクサ13の出力をモニタすることにより、RF信号のピークが検出されたか否かを判定し、ピークが検出されていない場合は、ステップS46に進み、先玉レンズ駆動開始後、一定の時間が経過したか否かを判定し、一定の時間が経過したと判定された場合、ステップS46からステップS47に進み、何らかの異常があったものとして、エラー処理を実行する。以上のステップS44乃至S47の処理は、図6を参照して説明したステップS11乃至ステップS14の処理と同様の処理である。

【0078】ステップS45において、RF信号のピークが検出されたと判定された場合、ステップS48に進み、CPU14は、そのときの先玉レンズ28の位置に対応するデータと、その記録層の先玉レンズ28の最適位置のデータとしてRAM20に記憶させる。これにより、通常であれば、第1の記録層に対してデータを再生する場合に最適な先玉レンズ28の位置に対応するデータが、RAM20に記憶される。

【0079】次にステップS49に進み、CPU14は、現在装着されているダイス8の記録層の数は1個であるか否かを判定する。この判定は、ステップS43において読み取った結果から行うことができる。記録層の数が1個だけである場合には、以後、通常の記録層の再生動作などの処理に移行する。

【0080】これに対して、ステップS49において、記録層の数が1個ではない(2個である)と判定された場合、ステップS50に進み、いま装着されているのが、第1のダイス8であるのか否かが判定される。いま装着されているのが第1のダイス8であると判定された場合、ステップS50からステップS51に進み、CPU14は、先玉レンズ28の位置を、第1のダイス8の最適位置(現在位置する記録層とは異なる記録層)の値に設定する処理を行う。また、ステップS50において、いま装着されているのが第1のダイス8ではない(第2のダイス8である)と判定された場合、ステップS52に進み、先玉レンズ28の位置を、第2のダイス8の最適位置(現在位置する記録層とは異なる記録層)の値に設定する処理を実行する。すなわち、CPU14が動作するプログラムには、ステップS53、S54における場合と同様に、図9の第1のダイス8の他の記録層62-1-2に対応するソング10のソングの値を、並びに図10の第2のダイス8の第2の記録層62-2-2のソングの値に設定位置に対応する値が記憶されている。CPU14は、ステップS51、S52において、このソングの値を読み出し、位置制御回路15を制御し、そのソングの値に対応する制御信号を出力させる。

【0081】ステップS51またはS52における設定処理が完了したとき、ステップS53に進み、CPU14は、その設定した記録層におけるソングジャンプを実行させる。このとき、CPU14は、ルーブリック18を一旦オフにすると同時に、第1の記録層から第2の記録層へソングジャンプさせるためのジャンプパルスを送り、加算器7に出力する。このジャンプパルスは、ソング9を介して、アナログマルチプレクサ13に供給される。これにより、2群ソングが、一時的に、第1の記録層から第2の記録層に向けてソングジャンプすることになる。

【0082】次にステップS54において、ソングジャンプがロックしたか否かを判定し、ロックしていないければ、ステップS55に進み、ソングジャンプ後、予め設定してある一定の時間が経過したか否かを判定し、一定の時間が経過してはいなければ、ステップS54に戻る。一定の時間が経過したと判定された場合、ステップS55からステップS56に進み、エラー処理が行われる。

【0083】ステップS54において、ソングジャンプがロックしたと判定された場合、ステップS57に進み、CPU14は、トラッキングサージをオンさせる。そして、ステップS58において、トラッキングサージがロックしたか否かを判定し、ロックしていないければ、ステップS59に進み、トラッキングサージをオフを

設定してある一定の時間が経過したか否かを判定し、経過していないければ、ステップS58に戻る。予め設定してある一定の時間が経過したと、ステップS59において判定された場合においては、ステップS60に進み、エラー処理が行われる。

【0084】トラッキングサージがロックしたとき、次にステップS61に進み、先玉レンズを駆動する処理(微動調整する処理)が行われる。そして、ステップS62において、RF信号のピークが検出されたか否かが判定され、検出されていないとき、ステップS63に進み、予め設定してある一定の時間が経過したか否かを判定される。予め設定してある一定の時間が経過してはいなければ、ステップS62に戻る。一定の時間が経過したと判定された場合、ステップS63からステップS64に進み、エラー処理が実行される。ステップS62において、RF信号のピークが検出されたと判定された場合、ステップS65に進み、その第2の記録層の先玉レンズの位置に対応するデータが、RAM20に記憶されている。そして、以後、通常の記録層または再生などの処理に移行する。

【0085】なお、ステップS64乃至ステップS65の処理は、第1の記録層におけるステップS63乃至S48の処理と同様の処理である。

【0086】このように、第1の記録層、第2の記録層の順番に、そのダイス8における先玉レンズ28の最適位置を求めるようにすると、その最適位置を求める処理が終了した段階における記録層が、第2の記録層となる。通常、通常の記録層または再生は、第1の記録層から始まり、第2の記録層に続くものとなる。そこで、最初、ソング9、ソング18の初期においては、合計状態は、第1の記録層に位置することが多い。そこで、この場合には、第2の記録層の最適位置が求められた後、第1の記録層にソングジャンプした後、ソング18の状態に移行するようにしてもよい。

【0087】但し、上述したように、第2の記録層の最適位置を求めた後、第1の記録層の最適位置を求めるようにした場合には、それらの最適位置が求められた状態において、第1の記録層上にはソングジャンプが位置することになるので、その後、直ちに、通常の記録層または再生動作に移行することが可能となる。

【0088】このように、RAM20に、各記録層における先玉レンズ28の最適位置が記憶されると、CPU14は、以後、通常の記録層または再生動作時において、第1の記録層から第2の記録層へ、または第2の記録層から第1の記録層へ、ソングジャンプを行うとき、図15のフローチャートに示すような処理を実行する。

【0089】すなわち、最初にステップS81において、CPU14は、ダイス8の種類と現在の記録層を読み取る。ダイス8の種類は、ステップS81において、ダイス8の種類、判別された結果が、RAM20に記憶

されているので、これが読み出される。また、現在の記録層は、ソングジャンプが行われる度に、後述するステップS91において、微動調整が行われる。その結果がRAM20に記憶されるので、この記憶されているデータが読み出される。

【0090】次にステップS82に進み、先玉レンズ28の位置が、ステップS81で読み取ったダイス8の種類とソングジャンプ先の記録層の値に設定される。いま装着されているのが、第1のダイス8であり、そのソングジャンプ先の記録層62-1-1であれば、この第1の記録層にアクセスすると、最適位置として求められた先玉レンズ28の位置に対応するデータが、RAM20から読み出され、位置制御回路15に供給される。同時に、装着されているダイス8が、第2のダイス8であり、ソングジャンプ先の記録層62-2-1であるときには、それに対応するデータが、RAM20から読み出され、位置制御回路15に供給される。また、ソングジャンプ先の記録層62-2-2であるときには、それに対応するデータが、RAM20から読み出され、位置制御回路15に供給される。また、ソングジャンプ先の記録層62-2-2であるときには、それに対応するデータが、RAM20から読み出され、位置制御回路15に供給される。また、ソングジャンプ先の記録層62-2-2であるときには、それに対応するデータが、RAM20から読み出され、位置制御回路15に供給される。

【0091】以上のようして、先玉レンズ28のソングジャンプ先の位置が、ソングジャンプ先の最適位置に設定された後、ステップS83に進み、CPU14は、ソングジャンプを実行させる。そして、ステップS84において、ソングジャンプがロックしたか否かを判定し、ロックしていないければ、ステップS85に進み、ソングジャンプ後、一定時間が経過したか否かを判定し、一定時間が経過してはいなければ、ステップS84に戻る。一定時間が経過したと判定された場合、何らかの異常があったものとして、ステップS86において、エラー処理を実行する。

【0092】ステップS84において、ソングジャンプがロックしたと判定された場合、ステップS87に進み、CPU14は、トラッキングサージをオンさせる。そして、ステップS88において、トラッキングサージがロックしたか否かを判定し、ロックしていないければ、ステップS88に進み、一定時間が経過したか否かを判定し、経過してはいなければ、ステップS88に戻る。ステップS89において、予め設定してある一定の時間が経過したと判定された場合、ステップS90に進み、エラー処理が実行される。

【0093】ステップS88において、トラッキングサージがロックしたと判定された場合、ステップS91に進み、CPU14は、RFヘッポフソング12より供給される再生RF信号を読み取り、現在位置する記録層がジ

ジャンプ先として指定された記録層であるかを判定し、正しい記録層でない判定された場合、ステップS83に戻り、再び正しい記録層へのフォーカスジャンプを実行する。ステップS91において、ジャンプ後の記録層がジャンプ先として指定した記録層であると判定された場合、フォーカスジャンプ処理が終了される。

【0094】なお、以上においては、記録層の面像を1個または2個としたが、3個以上の記録層を有する場合にも、本発明は適用することが可能である。また、ディスクの記録層が3個以上存在する場合にも、本発明は適用することが可能である。

【0095】

【発明の効果】以上の如く、請求項1に記載の光ディスク記録再生装置および請求項13に記載の光ディスク記録再生方法によれば、フォーカスサーボがロックした後、第1のレンズに対する第2のレンズの位置を制御するようにしたので、高精度の記録再生を有する光ディスクに対して、正確にデータを記録または再生することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光ディスク記録再生装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】 図1のブロックアップ3の構成例を示す図である。

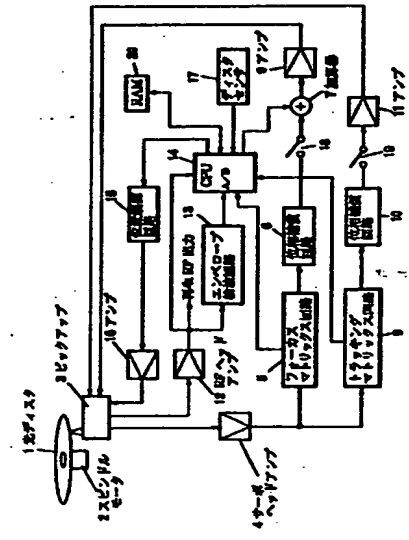
【図3】 ディスク上におけるスポットの位置を説明する図である。

【図4】 図1のフォーカスマトリックス回路5とトラックジャンプ回路9の処理を説明する図である。

【図5】 図2のブロックアップ3の可動部の詳細な構成を示す図である。

【図6】 図1の光ディスク記録再生装置の起動時の動作

【図1】



を説明するフローチャートである。

【図7】 記録層が1層の光ディスクに対するフォーカスサーボ起動時の信号波形を説明する図である。

【図8】 先玉レンズを制御した場合には、再生R.P.信号の変化を説明する図である。

【図9】 第1の光ディスクの断面構成を示す図である。

【図10】 第2の光ディスクの断面構成を示す図である。

【図11】 3つの記録層を有する光ディスクを装着した場合における図1の光ディスク記録再生装置の起動時の動作を説明するフローチャートである。

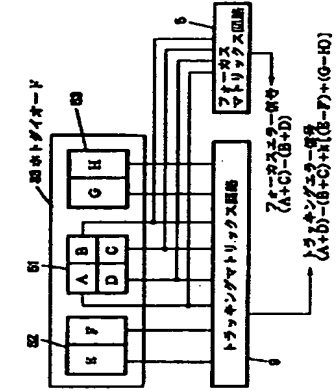
【図12】 2つの記録層を有する光ディスクを装着した場合における図1の光ディスク記録再生装置の起動時の動作を説明するフローチャートである。

【図13】 2つの記録層を有する光ディスクを装着した場合における図1の光ディスク記録再生装置の起動時の動作を説明するフローチャートである。

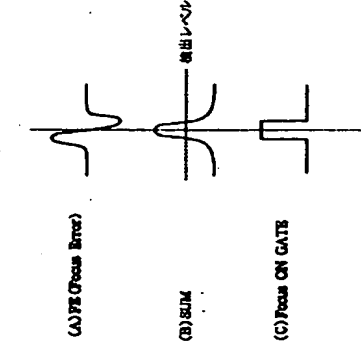
【図14】 2つの記録層を有する光ディスクに対するフォーカスサーボ起動時の信号波形を示す図である。

【図15】 フォーカスジャンプの動作を説明するフローチャートである。

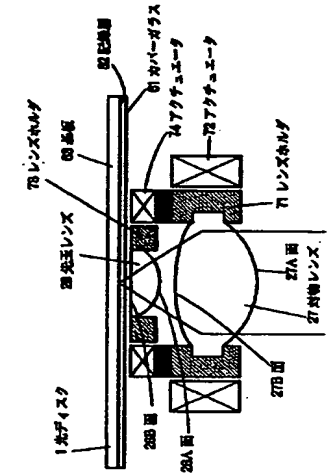
【図4】



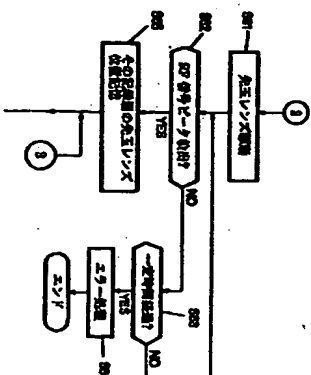
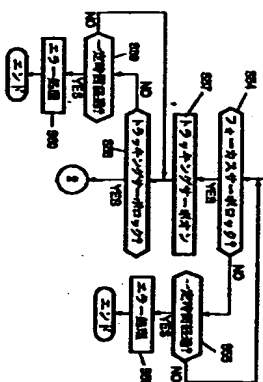
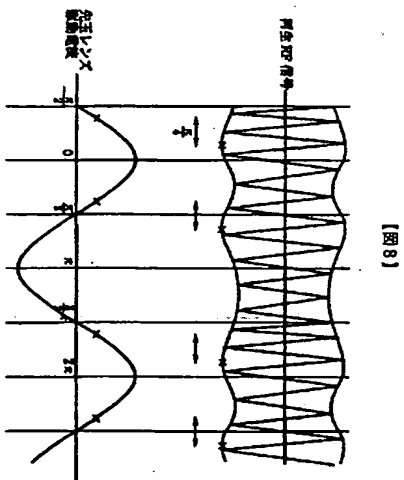
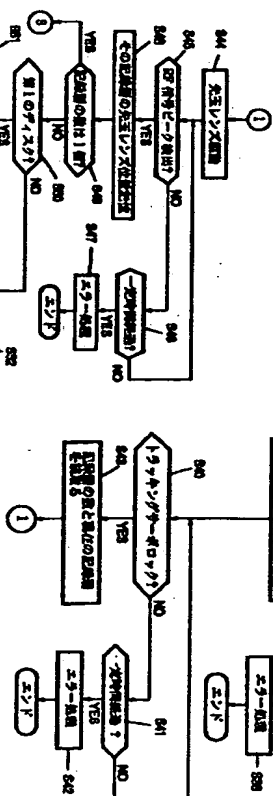
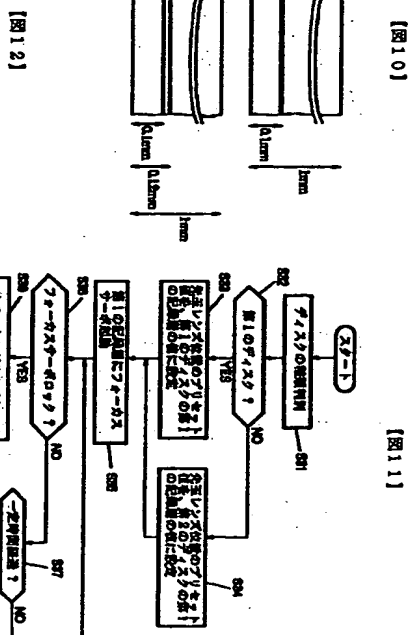
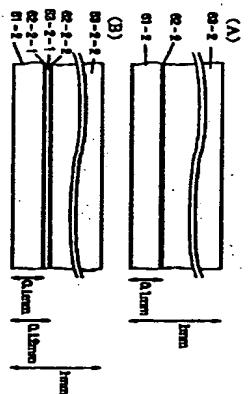
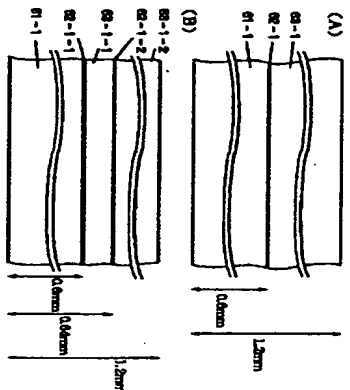
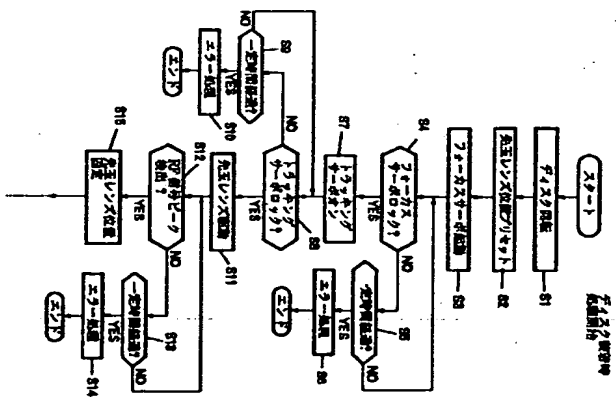
【図7】



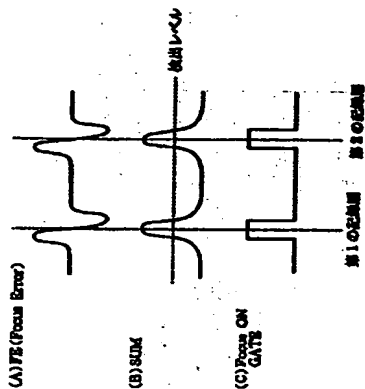
【図5】



フォーカスサーボ制御信号

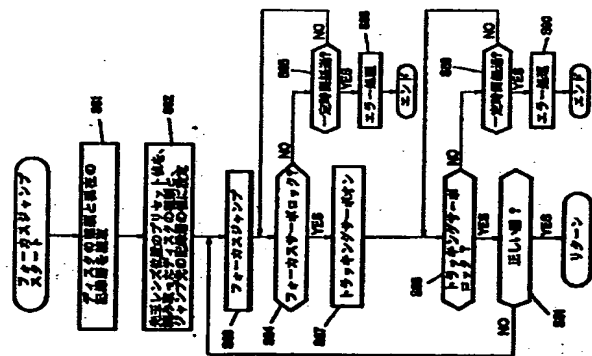


【図14】



2番光ディスクにけるフォーカサー制御信号

【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 大里 潔
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
株式会社内

(72)発明者 徳田 俊夫
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
株式会社内

(72)発明者 鈴木 彰

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
株式会社内